

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04341438 A**

(43) Date of publication of application: **27.11.92**

(51) Int. Cl.

**B65H 5/22**  
**B25J 15/06**  
**B65H 3/14**

(21) Application number: **03111785**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(22) Date of filing: **16.05.91**

(72) Inventor: **SHODA NOBUYASU**

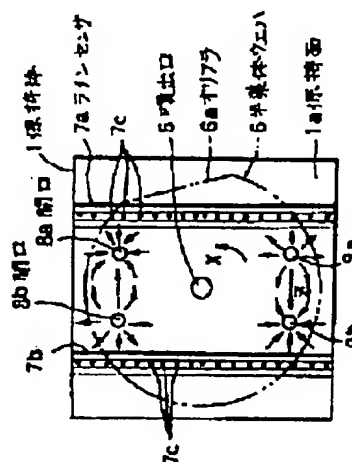
(54) **NONCONTACT HANDLING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a noncontact handling device adapted, during rotation of a semiconductor wafer retained above the holder member in noncontact manner, to enable stopping this rotation.

CONSTITUTION: The device comprises a retainer member 1 having a retaining surface 1a, a jet hole 5 for jetting a fluid used to retain above the retaining surface 1a, in non-contact manner, a semiconductor wafer 6, which jet hole 5 is formed in the retainer member 1, a line sensor 7 for detecting the direction of rotation of the semiconductor wafer 6 retained over the retaining surface 1a, and fluid inflow/outflow openings formed in the retainer member 1. The device is characterized by being equipped with a supply pump 4 and a vacuum pump 15 which are intended to regulate the rotation of the semiconductor wafer 6 by causing outflow of the fluid from either one of the paired openings and inflow thereof into the other opening in response to the detection signal from the line sensor 7.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-341438

(43) 公開日 平成4年(1992)11月27日

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 H 5/22	A	7111-3F		
B 2 5 J 15/06	Z	9147-3F		
B 6 5 H 3/14		9148-3F		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-111785

(22) 出願日 平成3年(1991)5月16日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県横浜市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 鎗田 伸宜

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

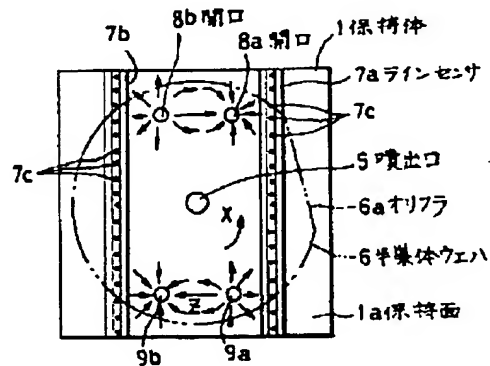
(74) 代理人 井理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 非接触ハンドリング装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、保持体の保持面に非接触状態で保持された半導体ウエハが回転したときに、その回転を止めることができるようにした非接触ハンドリング装置を提供することを目的とする。

【構成】 保持面 1 a を有する保持体 1 と、この保持体 1 に設けられ半導体ウエハ 6 を保持面 1 a に非接触で保持するための流体を噴出する噴出口 5 と、保持面 1 a に保持された半導体ウエハ 6 が回転する方向を検出するラインセンサ 7 と、保持体 1 に形成され流体を流出させる開口と流入させる開口とを有し、ラインセンサ 7 からの検出信号にもとづいて一対の開口のいずれか一方から流体を流出させ他方へ流入させることで半導体ウエハ 6 の回転を規制する供給ポンプ 4 および真空ポンプ 1 5 とを具備したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 保持面を有する保持体と、この保持体に設けられ板状のワークを上記保持面に非接触で保持するための流体を噴出する噴出部と、上記保持面に保持されたワークが回転したときにその回転方向を検出する検出手段と、上記保持体に形成され少なくとも一對の流体を流出させる開口と流入させる開口とを有するとともに上記検出手段からの検出信号にもとづいて上記一對の開口のいずれか一方から流体を流出させ他方へ流入させることで上記ワークの回転を規制する回転規制手段とを具備したことを特徴とする非接触ハンドリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は半導体ウエハなどの板状のワークを非接触で保持搬送するための非接触ハンドリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 たとえば、半導体装置の製造工程では、トレイなどの凹部に収容された半導体ウエハあるいはブラットホーム上に載置された半導体ウエハを取出して所定箇所に移送しなければならない工程がたくさんある。その一つとして、常圧CVD装置について説明すると、半導体ウエハを平板状のプレートにおいた状態で移送し、これを別のステーションに移し変える作業がある。

【0003】 そのような場合、一般的には3つの爪を有したハンドで半導体ウエハのエッジを把持する方法をとっている。半導体ウエハの周縁部を保持すれば、上述した問題は少なくなる。しかしながら、接触時に衝撃で半導体ウエハに欠けが生じることがある。

【0004】 そこで、半導体ウエハを非接触で保持搬送するハンドリング装置が開発されている。このハンドリング装置は、下面を保持面とし、中心部に噴出口が穿設された保持体からなる。そして、上記保持体の保持面を半導体ウエハに接近させて上記噴出口から圧縮空気などの流体を噴出させれば、ベルヌーイ効果により上記保持面と半導体ウエハとの間に負圧が生じるため、その負圧によって上記保持面に半導体ウエハを非接触で保持することができる。

【0005】 ところで、このようなハンドリング装置においては、半導体ウエハにオリエンテーションフラット（以下オリフラと呼ぶ）が形成されているため、その重心が中心からずれている。そのため、半導体ウエハを保持体の保持面に非接触状態で保持すると、上記重心と中心とのずれによって半導体ウエハには回転力が生じる。

【0006】 上記半導体ウエハは保持体の保持面に対して回転方向の抵抗がほとんどないので、その回転は徐々に速くなる。そのため、半導体ウエハを所定の部位に確実に位置決めすることができないということが生じる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このように、保持体の

保持面にワークを非接触状態で保持した場合、ワークの重心が中心からずれていると、そのワークに回転力が生じるため、ワークを正確に位置決めできなくなるということがある。

【0008】 この発明は上記事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、保持体の保持面に保持されたワークが回転したならば、その回転を規制することができるようにした非接触ハンドリング装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためにこの発明は、保持面を有する保持体と、この保持体に設けられ板状のワークを上記保持面に非接触で保持するための流体を噴出する噴出部と、上記保持面に保持されたワークが回転したときにその回転方向を検出する検出手段と、上記保持体に形成され少なくとも一對の流体を流出させる開口と流入させる開口とを有するとともに上記検出手段からの検出信号にもとづいて上記一對の開口のいずれか一方から流体を流出させ他方へ流入させることで上記ワークの回転を規制する回転規制手段とを具備したことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 上記構成によれば、一對の開口の一方から流出して他方へ流入する流体の粘性力によってワークの回転力を打ち消すことができるから、上記流体の流れ方向を制御することでワークの回転を規制することができる。

## 【0011】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0012】 図1乃至図3はこの発明の一実施例を示す。図1において1は矩形板状の保持体である。この保持体1の上面の中央部分には図3に示すように軸体2が突設されている。この軸体2はX、Y、Zおよびθ方向に駆動される図示しないロボットのアームに取付けられる。

【0013】 上記軸体2には圧縮空気の供給路3が穿設されている。この供給路3の一端は圧縮空気の供給ポンプ4に連通し、他端は上記保持体1の厚さ方向に穿設された噴出部としての噴出口5に連通している。

【0014】 上記保持体1の下面は、上記噴出口5から圧縮空気を噴出させることでワークとしての半導体ウエハ6をベルヌーイ効果によって非接触状態で保持する保持面1aとなっている。この保持面1aには、長手方向全長にわたる長さの一對のラインセンサ7a、7bが幅方向に所定間隔で離間して設けられている。このラインセンサ7a、7bは対をなす投光素子と受光素子とからなる反射型の多数のセンサ素子7cが長手方向に所定間隔で設けられてなる。なお、上記半導体ウエハ6には位置決めのためのオリフラ6aが形成されている。

【0015】 上記保持体1の長手方向両端部にはそれぞれ

れ一対の第1の開口8a、8bおよび第2の開口9a、9bが幅方向に所定間隔で離間して穿設されている。各開口は図2に示すように電磁式の第1乃至第4の三方切換弁10a~10dの第1のポート11aに接続されている。各三方切換弁10a~10dの第2のポート11bには上記圧縮空気の供給ポンプ4が接続され、第3のポート11cには真空ポンプ13が接続されている。

【0016】各三方切換弁10a~10dは制御部13からの駆動信号によって切換え制御される。つまり、上記保持体1の保持面1aに保持された半導体ウエハ6の回転状態が後述するごとく上記ラインセンサ7a、7bによって検出されると、その検出信号が上記制御部14に入力される。

【0017】制御部14は上記検出信号にもとづいて各三方切換弁10a~10dを駆動制御し、各一対の第1の開口8a、8bおよび第2の開口9a、9bのうちのいずれか一方を供給ポンプ4に連通させ、他方を真空ポンプ15に連通させる。それによって、圧縮空気が一方の開口から流出して他方の開口へ流入するから、その空気の流れによる粘性力で半導体ウエハ6に生じた回転を規制することができるようになっていく。

【0018】つぎに、上記構成の作用について説明する。保持体1の保持面1aで半導体ウエハ6を保持する場合には、まず、保持面1aを適所に載置された半導体ウエハ6に接近させる。ついで、供給ポンプ4を作動させて噴出口5から圧縮空気を噴出させれば、ベルヌーイ効果により保持面1aと半導体ウエハ6との間が負圧になるから、その負圧力で半導体ウエハ6を上記保持面1aに非接触状態で保持することができる。

【0019】上記保持面1aに半導体ウエハ6を保持したならば、図示しないロボットのアームを作動させて保持体1を目的部位（図示しない載置部）の上方まで駆動し、その状態で下降させたならば、噴出口5からの圧縮空気の噴出を停止すれば、半導体ウエハ6を上記載置部に載置することができる。

【0020】このような半導体ウエハ6の搬送に際し、半導体ウエハ6の保持状態は一対のラインセンサ7a、7bによって検出される。つまり、各ラインセンサ7a、7bに設けられた多数のセンサ素子7cの投光素子からの光を受光素子が受光しているか否やかによって保持体1の保持面1aに対する半導体ウエハ6の位置を検出することができる。したがって、上記一対のラインセンサ7a、7bによって検出された半導体ウエハ6の保持面1aに対する保持位置にもとづき保持体1の水平面上におけるX、Y方向の位置を駆動制御すれば、半導体ウエハ6を目的の部位に正確に位置決め載置することができる。一方、保持面1aに保持された半導体ウエハ6は、その中心と重心とが一致していないから、搬送時にわずかな外力が加わるなどすると回転する。

$$W = -m \cdot \log Z + m \cdot \log (z - \delta a)$$

【0021】半導体ウエハ6が回転すると、その回転は上記一対のラインセンサ7a、7bによって検出される。たとえば、図1において鎖線で示す半導体ウエハ6が矢印Xで示す反時計方向に回転していたとすると、そのオリフラ6aは一方のラインセンサ7aに対向してから他方のラインセンサ7bに対向する。オリフラ6aがラインセンサ7a、7bに対向すれば、その対向した部位のセンサ素子7cからの検出信号がなくなるから、その検出信号の検出状態から半導体ウエハ6の回転方向を検出することができる。

【0022】ラインセンサ7a、7bからの検出信号が制御部14に入力されることで半導体ウエハ6の回転方向が求められると、その結果にもとづいて制御部14からは第1乃至第4の切換制御弁10a~10dに駆動信号が出力され、各制御弁が駆動される。

【0023】つまり、半導体ウエハ6が上述したごとく反時計方向に回転しているときには、一対の第1の開口8a、8bの一方の開口8aに接続された第1の三方切換弁10aは、一方の開口8aを真空ポンプ15に連通させ、第2の三方切換弁10bは他方の開口8bを供給ポンプ4に連通させる。

【0024】また、一対の第2の開口9a、9bの一方の開口9aに接続された第3の三方切換弁10cは上記開口9aを供給ポンプ4に連通させ、第4の切換弁10dは他方の開口9bを真空ポンプ15に連通させる。

【0025】それによって、図1に矢印で示すように、一対の第1の開口8aと8bの間では、図1に矢印Yで示す開口8bから流出した空気が開口8aに流入する流れが生じ、一対の第2の開口9aと9bの間では、矢印Zで示す開口9aから流出した空気が開口9bに流入する流れが生じる。

【0026】このような空気の流れによって、半導体ウエハ6には空気の粘性力が時計方向に作用するから、その粘性力が半時計方向に回転していた半導体ウエハ6の回転力を打ち消すことになる。つまり、半導体ウエハ6の回転を止めることができる。

【0027】したがって、保持体1は半導体ウエハ6を回転させることのない状態で保持して目的の部位に受け渡すことができるから、その受け渡しを正確に行うことができる。

【0028】一方の開口から流出した空気が他方の開口へ流入することは以下のように説明することができる。つまり、流体の一方の開口からの吹き出し強さをm、他方の開口への流入強さを-mとすると、流体の流れWは、

$$W = m \cdot \log Z \quad \dots (1) \text{式}$$

ただし、zは流れの関数である。いま、一対の開口8a、8bが $\delta a$ の間隔で形成されているとすると、

$$\dots (2) \text{式}$$

5

$$=m \cdot \log \{ (z - \delta a) / z \}$$

$$=m \cdot \log (1 - \delta a / z)$$

上記(4)式をテーラー展開すると、

$$W = -m \cdot \delta a / z (1 + \delta a / 2z + \delta a^2 / 2z^2 \dots) \quad \dots (5) \text{式}$$

となる。

【0029】したがって、この(5)式より、吹き出しと吸い込みの流れの重ね合わせは、必ず、吸い込み流れ、つまり上記一実施例においては、開口8b、9aから開口8a、9bへの流れとなる。

【0030】上記保持体1の保持面1aに保持された半導体ウエハ6が時計方向に回転している場合、各一對の開口8a、8bおよび9a、9b間における空気の流れが逆方向になるよう制御部14によって各三方切換弁10a~10dが制御される。それによって、半導体ウエハ6の回転が規制される。

【0031】つまり、半導体ウエハ6は時計方向あるいは反時計方向のいずれの方向に回転するかはそのときの種々の条件によって変化するが、どちらの方向に回転していても、その回転方向がラインセンサ7によって検出されることで、回転を規制することができる。

【0032】図4と至図5はこの発明の他の実施例を示す。つまり、この実施例は保持体1に各一對の2組の開口31a、31bと32a、32bとが形成されているという点では同じであるが、各開口は図4に示すように保持体1の上面側から下面側にゆくにしたがって保持体1の幅方向中心方向に傾斜して形成されている。

【0033】さらに、第1の開口31a、31bおよび第2の開口32a、32bはそれぞれ第1乃至第4の第2の三方切換弁33a~33dを介して供給ポンプ4に接続されている。

【0034】上記各三方切換弁33a~33dが制御部13からの信号で駆動制御されることで、各一對の第1、第2の開口のいずれか一方から圧縮空気を流出させることができる。各開口は、互いに保持体1の幅方向中心に向かって傾斜しているから、一方の開口から流出した圧縮空気は自然対流によって他方の開口へ流入させることができる。

【0035】上記各三方切換弁33a~33dは、その第1のポート34aと第2のポート34bを介して各開口を供給ポンプ4に連通させたときに、その第3のポート34cが大気に開放される構成となっている。したがって、一方の開口から流出させた空気を他方の開口へ流入させたのち、大気に放出させることができる。

6

…(3)式

…(4)式

【0036】つまり、このような構成によれば、各一對の2組の開口31a、31bと32a、32bには、上記一実施例のように真空ポンプを接続せずに、一方の開口から他方の開口への空気流を生じさせることができる。なお、この実施例において、各開口に真空ポンプを接続し、一方の開口から流出した空気を他方の開口へ強制的に吸引するようにしてもよい。上記各実施例では保持体を矩形板状としたが、円盤状であってもよく、その形状はなんら限定されるものでない。さらに、保持体に一對の開口を2組設けたが1組だけであっても、半導体ウエハの回転を規制することができる。また、ワークは半導体ウエハに限定されず、非接触で搬送する必要があるものであれば、この発明を適用することができる。

【0037】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明は、ワークを保持面に非接触状態で保持する保持体に、少なくとも一對の開口を形成し、上記保持面に保持されたワークの回転方向を検出することで、その検出信号にもとずいて一對の開口の一方から流体を流出させ、他方へ流入させるようにした。

【0038】そのため、一方の開口から他方の開口へ流れる空気の粘性力によってワークの回転を止めることができるから、そのワークの位置決めを精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す保持体の保持面の平面図。

【図2】同じく各一對の2組の開口に流体を供給、流出させるための制御系統図。

【図3】同じくハンドリング装置の側面図。

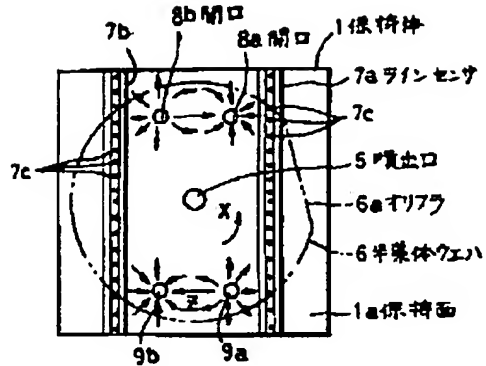
【図4】この発明の他の実施例を示す保持体の断面図。

【図5】同じく各一對の2組の開口に流体を供給、流出させるための制御系統図。

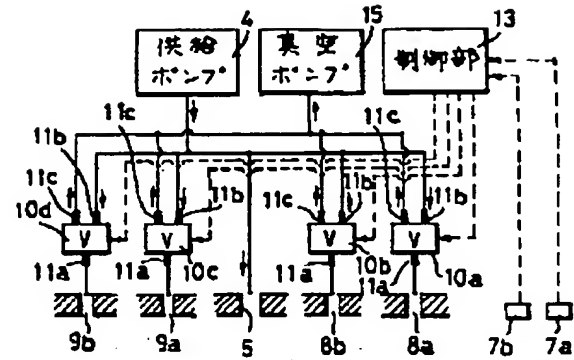
【符号の説明】

1…保持体、1a…保持面、4…供給ポンプ（回転規制手段）、5…噴出口（噴出部）、6…半導体ウエハ（ワーク）、7…ラインセンサ（検出手段）、8a、8b、9a、9b…開口（回転規制手段）、15…真空ポンプ（回転規制手段）。

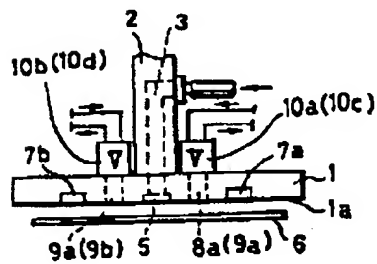
【図1】



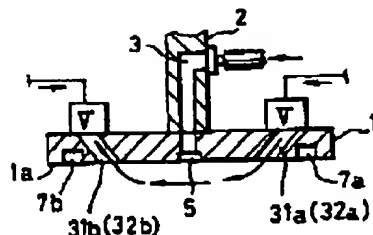
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

